

# COMMUNICATION CONTROLLER, COMMUNICATION NETWORK AND ITS CONTENTION CONTROL METHOD

Patent number: JP9149061

Publication date: 1997-06-06

Inventor: UCHIYAMA TOSHIHIKO; SATOU YUKIHIRO; SATO HIDEYA; SUZUKI KUNIO; KUMAGAI NOBUHIRO; ONUKI TAKESHI; MARUYAMA HISAYUKI; NAKANO YOSHIHIRO; KONO KAZUO

Applicant: HITACHI LTD.; HITACHI PROCESS COMPUTER ENG

Classification:

- international: H04L12/42; G06F13/00; H04L12/40

- european:

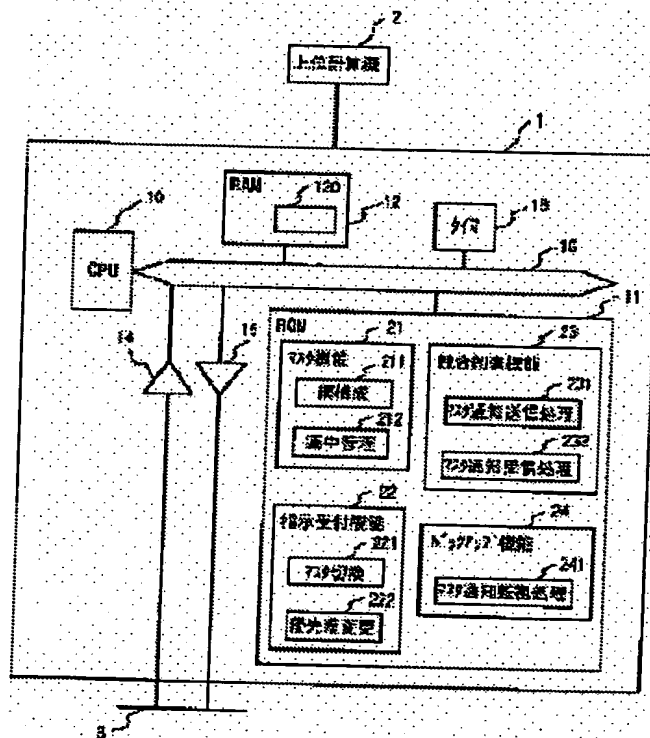
Application number: JP19950304517 19951122

Priority number(s): JP19950304517 19951122

Report a data error here

## Abstract of JP9149061

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To control only one master to be processed without contention even when plural masters are erroneously in existence on the same line. **SOLUTION:** Each control station 1 has a master function 21 so as to be a master by a command from a host computer 2. A station 1 being a master station publishes and broadcasts a master notice including its own priority at a prescribed period. On the other hand, a control station 1 receiving the master notice, when its own status indicates a master, compares the priority of master notice with its own priority and becomes a slave when its own priority is lower.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-149061

(43) 公開日 平成9年(1997)6月6日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/42			H 0 4 L 11/00	3 3 0
G 0 6 F 13/00	3 5 7		G 0 6 F 13/00	3 5 7 C
H 0 4 L 12/40			H 0 4 L 11/00	3 2 0

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平7-304517

(22) 出願日 平成7年(1995)11月22日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233158

日立プロセスコンピュータエンジニアリング株式会社

茨城県日立市大みか町5丁目2番1号

(72) 発明者 内山 俊彦

茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 日立プロセスコンピュータエンジニアリング株式会社内

(74) 代理人 弁理士 高橋 明夫 (外1名)

最終頁に続く

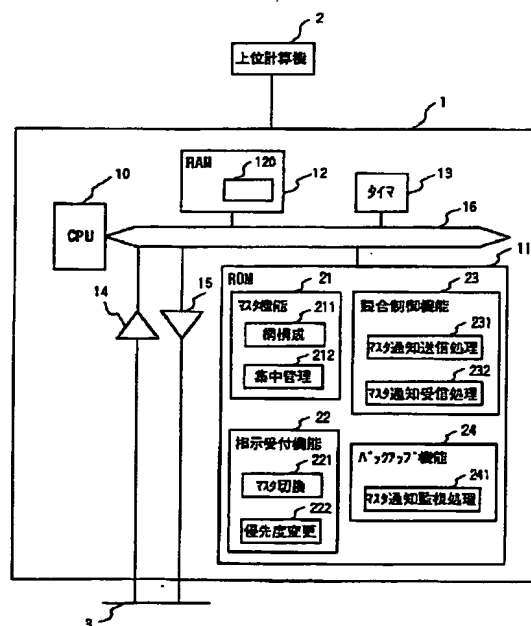
(54) 【発明の名称】 通信制御装置、通信ネットワーク及びその競合制御方法

(57) 【要約】

【課題】 同一伝送路に誤って複数のマスタが存在した場合に、唯一に制御する競合制御方式を提供する。

【解決手段】 上位の計算機2からの指示でマスタに移行できるように、制御ステーション1は各々、マスタ機能21を有している。マスタとなったステーション1は、自身の優先度を含むマスタ通知を所定の周期で発行し、ブロードキャストする。一方、マスタ通知を受信した制御ステーション1は、自身のステータスもマスタであるとき、マスタ通知の優先度と自身の優先度を比較し、自身の方が低い場合はスレーブに移行する。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の通信制御装置の一つが上位のコマンドによりマスタとなって、トークンパッシング方式によりデータの通信を行うネットワークにおいて、マスタの通信制御装置は、自身がマスタであること及び優先度を含むマスタ通知を所定の周期で送信し、前記マスタ通知を受信した他の通信制御装置は、自身がマスタで且つ、自身の優先度が当該マスタ通知の優先度より低い場合に、スレーブに移行することを特徴とするネットワークの競合制御方法。

【請求項2】 複数の通信制御装置の一つが上位のコマンドによりマスタとなって、トークンパッシング方式によりデータを含む通信フレームの伝送を行うネットワークにおいて、マスタの通信制御装置は、自身がマスタであること及び優先度を含んだ前記通信フレームを所定の周期で送信し、前記通信フレームを受信した他の通信制御装置は、当該通信フレームがマスタからのもので且つ、自身もマスタであるとき、自身の優先度が当該通信フレームの優先度より低い場合に、スレーブに移行することを特徴とするネットワークの競合制御方法。

【請求項3】 請求項1または2において、前記所定の周期は、トークン周期のN倍に設定されることを特徴とするネットワークの競合制御方法。

【請求項4】 複数の通信制御装置の一つが上位のコマンドによりマスタとなって、トークンパッシングによる通信を行うネットワークにおいて、マスタの通信制御装置は自身の優先度を含むマスタ通知を、トークン周期のN倍の周期で送信し、前記マスタ通知を受信した他の通信制御装置は自身がマスタで且つ、自身の優先度が当該マスタ通知の優先度より低い場合にスレーブに移行し、自身の優先度が当該マスタ通知の優先度より高い場合、直後のトークン検出時に前記マスタ通知と同一形式の応答を返送することを特徴とするネットワークの競合制御方法。

【請求項5】 請求項1～4のいずれか1項において、ネットワーク内で一定期間以上、前記自身がマスタであることを示す送信がない場合に、スレーブの通信制御装置がマスタに移行することを特徴とするネットワークの競合制御方法。

【請求項6】 伝送路に接続され、トークンパッシング方式により通信フレームの送受を行う通信制御装置において、ネットワークの網構成と集中管理を行うマスタ機能処理手段と、上位計算機からのマスタ指示により、自身のステータスをマスタに切り換えるマスタ切り換え手段と、自身がマスタであること及び優先度を含むマスタ通知を発行するマスタ通知送信処理手段と、受信したマスタ通

知の優先度より自身の優先度の方が低い場合に、自身をスレーブとするマスタ通知受信処理手段と、を設けたことを特徴とする通信制御装置。

【請求項7】 請求項6において、上位計算機からの優先度変更指示により、自身の優先度を変更する優先度変更処理手段を設けたことを特徴とする通信制御装置。

【請求項8】 請求項6または7において、前記マスタ通知の発行周期を、トークン周期のN倍に設定するタイマを設けたことを特徴とする通信制御装置。

【請求項9】 請求項6または7または8において、前記マスタ通知の監視するマスタ通知監視手段を設け、マスタ通知が一定期間以上検出されない場合に、自身のステータスをマスタに移行することを特徴とする通信制御装置。

【請求項10】 伝送路を介して複数の制御ステーションが接続され、上位からのコマンドにより指定された任意の制御ステーションがマスタとなって、トークンパッシング方式により網構成制御を行う通信ネットワークにおいて、

前記制御ステーションは、自身がマスタであること及び優先度を含むマスタ通知を送信するとともに、受信した前記マスタ通知の優先度より自身の優先度が低い場合にスレーブに移行する競合制御手段を設けていることを特徴とする通信制御装置。

【請求項11】 請求項10において、前記制御ステーションは、前記マスタ通知が一定期間以上検出されない場合に、自身がマスタに移行するバックアップ手段を設けていることを特徴とする通信制御装置。

【請求項12】 請求項9または10において、前記制御ステーションは、上位からのコマンドにより優先度を変更し、ネットワーク内のマスタを遷移する優先度変更手段を設けていることを特徴とする通信制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、伝送路内を唯一のマスタで集中制御する通信ネットワークとその通信制御装置に関し、複数のマスタが存在するときの競合制御方式に関する。

【0002】

【従来の技術】複数の制御ステーションからなる通信制御システムで、ネットワークのマスタ制御ステーションを唯一に決定する方法として、上位計算機からのコマンドによるアクセス方式がある。

【0003】この方式においては、ユーザプログラムによるマスタ指示機能を持つ上位計算機から、自己に接続している下位の制御ステーションにマスタ制御指示を発行する。この指示を受けた制御ステーションは、自身が

3

マスタとなって論理リングの構築を行って、通信のためのトークンを送信して、ネットワークを立ち上げる。その後、ループバックなどの構成制御やシステムの集中管理を行う。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記の従来技術で、別の上位計算機のユーザプログラムが誤ってあるいは信号化けにより、その下位制御ステーションにマスタ制御指示を発行すると、一つのネットワーク内に複数のマスタ制御ステーションが存在する。また、マスタ制御ステーションに故障を生じると、他の制御ステーションによるバックアップが考慮されていないために、ネットワーク内のマスタが不在となる。このような場合、正常な網構成とその集中管理が行えなくなる問題点があった。

【0005】さらに、他の制御ステーションのマスタ機能を確認する場合等に、保守作業の前にマスタ制御ステーションの電源を切る必要があり、システム管理に必要な情報が消失する問題点があった。

【0006】本発明の目的は、従来技術の問題点を克服し、一つの伝送路に複数のマスタが存在する場合の競合制御方式及び、マスタ制御ステーションが不在となった場合のバックアップ方式を提供することにある。

【0007】さらに、これら各方式（あるいはその組合せ）を実現する通信制御装置及び通信ネットワークを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、複数の通信制御装置の一つが上位のコマンドによりマスタとなって、トークンパッシング方式によりデータの通信を行うネットワークにおいて、マスタの通信制御装置は、自身がマスタであることを示すステータスデータと、自身の優先度とを含むマスタ通知を所定の周期で送信し、前記マスタ通知を受信した他の通信制御装置は、自身がマスタで且つ、自身の優先度が当該マスタ通知の優先度より低い場合、スレーブに移行することを特徴とする。

【0009】上記のマスタ通知は、専用のフレームまたは通常のデータ送信のための送信フレームを用いて行う。マスタ通知の送信周期は、トークン周期のN倍に設定され、トークンを所有しているときにブロードキャストする。

【0010】また、本発明は、マスタ通知を受信した他の通信制御装置は、自身がマスタで且つ、自身の優先度が当該マスタ通知の優先度より低い場合にスレーブに移行し、自身の優先度が当該マスタ通知の優先度より高い場合に、直後のトークン検出時に前記マスタ通知と同一形式の応答を返送することを特徴とする。これにより、応答を受信したマスタは直ちにスレーブに移行するので、マスタ通知周期を待つことなく、速やかに競合制御が行われる。

4

【0011】さらに、本発明は、ネットワーク内で一定期間以上、マスタ通知の送信がない場合に、スレーブの通信制御装置がマスタに移行することを特徴とする。このバックアップにより、ネットワークの稼働が継続できる。なお、バックアップで、複数のマスタが生じた場合は上記の競合制御により唯一に制御される。

【0012】本発明の優先制御機能を有する通信制御装置は、ネットワークの網構成と集中管理を行うマスタ機能処理手段と、上位計算機からのマスタ指示により、自身のステータスをマスタに切り換えるマスタ切り換え手段と、自身がマスタであること及び優先度を含むマスタ通知を発行するマスタ通知送信処理手段と、受信したマスタ通知の優先度より自身の優先度の方が低い場合に、自身をスレーブとするマスタ通知受信処理手段を設けたことを特徴とする。

【0013】本発明の通信制御装置を複数接続する通信ネットワークは、上位からのコマンドにより優先度を変更し、ネットワーク内のマスタを選移する優先度変更手段を設けていること及び／又は、前記マスタ通知が一定期間以上検出されない場合に、自身がマスタに移行するバックアップ手段を設けていることを特徴とする。

【0014】このような本発明によれば、一時的な障害により、一つの伝送路に複数のマスタ制御ステーションが誤って存在してしまったまま通信動作が開始してしまった場合、また通信動作が開始した後、計算機からのマスタ制御指令の誤発行等により、他にマスタ制御ステーションが存在してしまった場合もマスタ制御ステーションを唯一にすることが可能となる。

【0015】また、マスタ制御ステーションが故障等により不在となった場合、他のスレーブ制御ステーションのバックアップが可能となる。

【0016】さらに、マスタ権を獲得する制御ステーションが固定的ではなく容易に変えられるため、例えば保守において、通信制御システム内の優先度の低い他の制御ステーションにマスタ権を移動させ、優先度の低い制御ステーションの機能を確認することが可能になる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面にしたがって説明する。

【0018】図2は、本発明を適用する通信制御システムのネットワークである。上位の計算機2に接続された各通信制御装置（以下では、制御ステーションと呼ぶ）1は、トークンパッシング方式により伝送路3を経由し、ステーション間で通信する機能を備えている。ここでは、ループ型のネットワークを示したが、バス型やスター型にも適用できる。

【0019】図1は、コマンド指示型の制御ステーションの構成を示すブロック図である。制御ステーション1は、制御プログラムに従って制御ステーション1の動作を制御する中央処理装置（CPU）10、各種の制御プ

ログラムを格納し、CPU 10とともにマスタ機能や競合制御機能等を実現するROM 11、送信/受信フレーム等を格納するRAM 12、制御プログラムを周期的に動作させるためのタイマ 13、伝送路3からフレームを受信する受信回路 14、伝送路へフレームを送信する送信回路 15を内部バス 16で接続している。なお、トークンや通信フレームの検出や作成など、従来の制御ステーションが備えている周知の構成は省略している。

【0020】ROM 11に格納される制御プログラムには、マスタ機能 21、指示受付機能 22、競合制御機能 23及びバックアップ機能 24を実現するものが含まれる。RAM 12は、自制御ステーションのステータス（マスタ/スレーブ）と、優先度を記憶する管理テーブル 120を有している。

【0021】マスタ機能 21には、論理リングによる網構成処理プログラム 211と、ネットワークの集中管理処理プログラム 212を有し、従来のマスタステーションが具備しているものである。

【0022】指示受付機能 22は、上位計算機 2からのマスタ指令を受付てマスタに遷移するマスタ切換処理プログラム 221と、同様に優先度変更指令を受付けて自ステーションの優先度を変更する優先度変更処理プログラム 222を有している。

【0023】図3に、マスタ切換処理のフローチャートを示す。マスタ切換処理プログラム 21は、上位計算機のユーザプログラムによる指令で開始する。まず、上位からの指令がマスタ指示か判断する（s 101）。マスタ指示であれば、自ステーションがスレーブか判定し（s 102）、そうであれば自ステーションのステータスをマスタに切り換え、管理テーブル 120にマスタを登録する（s 103）。この後、マスタ機能 21を起動し、論理リング構築など所定の網構成を行うとともに、ネットワークの集中管理を行う。

【0024】図4に、優先度変更処理のフローチャートを示す。優先度変更処理プログラム 222は、上位計算機からの指令により開始される。まず、上位からの指令が優先度変更か判定し（s 201）、そうであれば変更指令から優先度を抽出し（s 202）、その優先度を管理テーブル 120に設定（変更）する（s 203）。

【0025】このように、各制御ステーション 1の優先度を変更することにより、後述のように任意の制御ステーションを唯一のマスタとできるので、システム構成の変更や保守点検などが容易になる。

【0026】なお、優先度には、各制御ステーション固有のステーションアドレスを設定し、上流から下流に向けて優先度が順次、下降（又は上昇）するようにしてもよい。

【0027】各制御ステーション 1は、マスタにより構成される論理リングに従ってトークンを巡回しながら、自身がトークンを所有（検出）しているときに、通信フ

フレームを伝送路3に送信する。通信フレームのデータは上位計算機 2から渡される。このとき、他の制御ステーションは、伝送路3からの通信フレームが自分宛のときに取り込み、その内容をデコードして上位の計算機 2に渡す。

【0028】図5（a）に、通信フレームのフォーマットを示す。通信フレームはフレームの開始を表すスタートデリミタ（SD）101、フレームの種別を表すファンクションコード（FC）102、相手先アドレスであるディスティネーションアドレス（DA）103、送信元アドレスであるソースアドレス（SA）104、計算機 2から受け取った情報による可変長のデータ（Data）105、フレームの誤り検出のためのビット列であるフレームチェックシーケンス（FCS）106、フレームの終了を表すエンドデリミタ（ED）107から構成される。

【0029】本ネットワークにおけるマスタ制御ステーションは、競合制御機能 23により、周期的にマスタ通知フレームを伝送路3に送信し、各制御ステーションはマスタ通知フレームを受信する度に、自他の優先度を比較して以下のようにマスタの競合を回避する。

【0030】図6は、マスタ通知フレームの送信処理を示すフローチャートである。マスタ通知送信処理プログラム 231は、マスタ機能 21による立ち上げと同時に開始される。まず、自制御ステーションがマスタ通知フレームを送信する周期か否か判定する（s 301）。この判定は、トークン周期のN倍に設定され、マスタに移行したときから、タイマ 13より発生されるクロックによる。送信周期であれば、マスタ通知フレームを作成し（s 302）、送信回路 5を経由して伝送路3に送信する（s 303）。送信のタイミングはトークン検出時で、送信フレームとは別個にブロードキャストされる。

【0031】図5（b）に、マスタ通知フレームのフォーマットを示す。同図（a）の通信フレームに比べ、データ（Data）105を有さず、代わりに優先度（PRI）108を含んでいる。ファンクションコード 102の種別は、マスタ通知フレームを表し、ディスティネーションアドレス（DA）103は、全ステーションが対象のブロードキャストとする。

【0032】図7は、マスタ通知フレームの受信処理を示すフローチャートである。マスタ通知フレームの受信処理プログラム 232は、受信回路 14によりマスタ通知フレームが受信される度に起動される。

【0033】まず、自制御ステーションがマスタ制御ステーションか否か判定する（s 401）。マスタでなければ、そのまま動作を継続する。マスタであれば、受信したマスタ通知フレームと自制御ステーションの優先度を比較し（s 402）、自制御ステーションよりマスタ通知フレームの優先度が高い場合は、自制御ステーションはスレーブに移行する（s 403）。自制御ステーション

7

ョンの優先度が高い場合は、そのままマスタとして動作を継続する(s 404)。

【0034】図8は、本実施形態による通信制御システムの動作を示すタイムチャートである。ステーションS T aが時刻t 1に、計算機aからマスタ指示を受けてマスタに遷移すると、マスタ通知フレームを発行し、以後、送信周期T 1(トークン周期のN倍)毎に繰り返す。

【0035】時刻t 2に、計算機bからステーションS T bに誤ったマスタ指示がなされると、S T bはマスタに遷移してマスタ通知フレームを発行する。この状態で、伝送路にはS T aとS T bのマスタが存在する。S T aはS T bからのマスタ通知フレームを受信し、S T aの優先度とS T bの優先度を比較し、自身の優先度の方が高いのでマスターを維持する。t 1+T 1後に、S T aからマスタ通知フレームが発行される。S T bはS T aの優先度と比較し、自身の優先度が低いと認めて、スレーブに遷移する(時刻t 3)。

【0036】なお、上記では専用のマスタ通知フレームを使用した、通常の通信フレームによっても実現できる。図5(c)は、マスタ通知を含む通信フレームのフォーマットである。即ち、図5(a)の通常のフレームに、フレームを送信する自制御ステーションがマスタであることを示すINFO109と、その優先度(P R I)108を付加している。

【0037】マスタ制御ステーションは、本送信フレームを送信の度に、望ましくは送信データの無い場合にも所定時間(トークン周期×N)経過する度に送信し、一方、マスタからの送信フレームを受信した他の制御ステーションは、自身がマスタで且つ、優先度が低ければスレーブに切り替わることで、上記と同様にマスタの競合を回避できる。

【0038】以上、本実施形態によれば、マスタ制御ステーションは、自身がマスタであることと、その優先度を周期的に通知することで、マスタを唯一に制御できる。これによれば、ユーザプログラムの指定ミスやデータ化け等によって、一つの伝送路に複数のマスタ制御ステーションが存在する場合に、マスタの競合を回避でき、正常な網構成と集中管理を維持できる。

【0039】また、各制御ステーションの優先度を上位の計算機から能動的に変更することにより、マスタ権の移動が容易に行えるため、システム構成の変更や保守点検が容易になる。例えば、マスタ制御ステーションよりも本来、優先度の高い制御ステーションが、障害回復等によって網に新規または再加入する場合、加入ステーションの優先度を低く設定すればマスタ権が移動しないので、現在のマスタ制御ステーションが保持しているシステムの管理情報を加入ステーションに設定する必要がない。

【0040】さらに、他にマスタ権を移行する場合に、

8

マスタであった制御ステーションの電源を切る必要がないので、マスタとして保有していたシステム管理に必要な情報の消失が防止できる。

【0041】

【実施例】次に、本発明の他の実施例を説明する。図9は、本実施例によるマスタ通知フレームの受信処理を示すフローチャートである。以下に、上記例(図7)との相違点のみを説明する。

【0042】本例では、受信したマスタ通知フレームの優先度と自制御ステーションの優先度を比較し(s 502)、自制御ステーションの優先度が高い場合に、マスタとしての動作を継続する(s 506)のみでなく、マスタ通知フレームの送信元に対してマスタ通知フレームと同じフォーマットの応答フレームを作成し(s 504)、送信元に対して送信する(s 505)。

【0043】図10は、本実施例による通信制御システムの動作を示すタイムチャートである。ステーションS T aが時刻t 1に、計算機aからマスタ指示を受けてマスタに遷移し、送信周期T 1毎にマスタ通知フレームを発行している。

【0044】時刻t 2に、ステーションS T bが誤った指示を受けてマスタに遷移し、マスタ通知フレームを発行する。マスタステーションS T aは、S T bからのマスタ通知フレームを受信すると、比較により自身の優先度が高いと判定してマスタを維持する。それと共に、直後のトークンの検出時t 3に、マスタ通知フレームと同一フォーマットの応答フレームをS T b宛に送信する。S T bは僅かな伝送遅延後の時刻t 4に、自身より優先度の高いマスタの存在を知ることになり、スレーブに遷移する。

【0045】これによれば、マスタ通知フレームの送信周期がトークン周期のN倍の場合に、誤ったマスタ通知フレームを受信すると、その直後のトークン検出時に応答フレームを返送するので、速やかにマスタ競合を回避できる。なお、本実施例においても、専用のマスタ通知フレームによらず、図5(c)のマスタ通知付き通信フレームを使用できることは言うまでもない。

【0046】次に、さらに他の実施例を説明する。図11は、本実施例によるバックアップ機能を示すフローチャートである。マスタ通知監視処理プログラム241は、同図(a)に示すように、マスタ通知フレームの受信毎に起動し、監視タイマのリスタートを行う(s 601)。監視タイマのタイムアウトは、例えば、マスタ通知フレームの周期を超えその2倍未満に設定される。

【0047】同図(b)に示すように、監視タイマのタイムアウトを監視し(s 701)、タイムアウト時間までにマスタ通知フレームの受信がなければ、自制御ステーションはマスタ制御ステーションに移行する(s 702)。

【0048】図12は、本実施例による通信制御システ

ムの動作を示すタイムチャートである。マスタSTAが周期T1でマスタ通知フレームを発行し、スレーブSTbはマスタ通知を受信する度にタイムアウトT2 ( $T2 > T1$ ) を再設定している。マスタSTAに障害が発生(×印)し、タイムアウトT2を超えると、スレーブSTbはマスタに遷移し、直ちにマスタ通知フレームを発行し、以後、発行周期T1で繰り返す。従って、仮に複数スレーブ制御ステーションがマスタに遷移したとしても、上記の競合制御により唯一に制御される。

【0049】本実施例のマスタ通知フレーム監視処理によれば、コマンド指定による通信制御システムにおいて、マスタ制御ステーションが故障など何らかの原因によって伝送路から不在になった場合に、他のステーションによるバックアップが自動的に行われるので、通信制御システムの動作を継続することができる。

【0050】

【発明の効果】本発明によれば、マスタ制御ステーションは他のステーションに対し、自身の優先度を付加したマスタ通知を所定周期で行い、最も優先度の高いステーションだけがマスタを継続するように制御するので、一つの伝送路に誤って複数のマスタ制御ステーションが存在する異常状態を回避し、正常な網構成と集中管理を維持できる効果がある。

【0051】また、優先度の高いマスタは優先度の低いマスタからのマスタ通知を受信したときに、直後のトークン検出時に自優先度を付加したマスタ通知を応答するので、低いマスタはスレーブに遷移でき、伝送路上の複数マスタを速やかに解消できる効果がある。

【0052】本発明によれば、スレーブ制御ステーションが伝送路に流れるマスタ通知を監視し、一定時間経過してもマスタ通知を検出できない場合に、自ステーションをマスタに切り換えるので、故障等によるマスタの不在をバックアップして、システムの動作を継続できる効果がある。

【0053】また、各制御ステーションに対するマスタ指示や各々が所有する優先度を、上位の計算機から能動的に設定あるいは変更できるようにしているので、任意の制御ステーションにマスタ権を移動することができ、システムの変更や制御ステーションの保守点検を容易にする効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態による制御ステーションの

構成図。

【図2】本発明を適用する通信制御システムのネットワーク。

【図3】制御ステーションのマスタ切り換え処理を示すフローチャート。

【図4】制御ステーションの優先度変更処理を示すフローチャート。

【図5】通信フレーム及びマスタ通知フレームのフォーマット図。

【図6】本発明の一実施形態による競合制御機能において、マスタ通知送信処理を示すフローチャート。

【図7】本発明の一実施形態による競合制御機能において、マスタ通知受信処理を示すフローチャート。

【図8】本通信制御システムによる競合制御の動作を示すタイムチャート。

【図9】本発明の他の実施例による競合制御機能において、マスタ通知受信処理を示すフローチャート。

【図10】他の実施例による競合制御の動作を示すタイムチャート。

【図11】本発明のさらに他の実施例によるバックアップ機能において、マスタ通知監視処理を示すフローチャート。

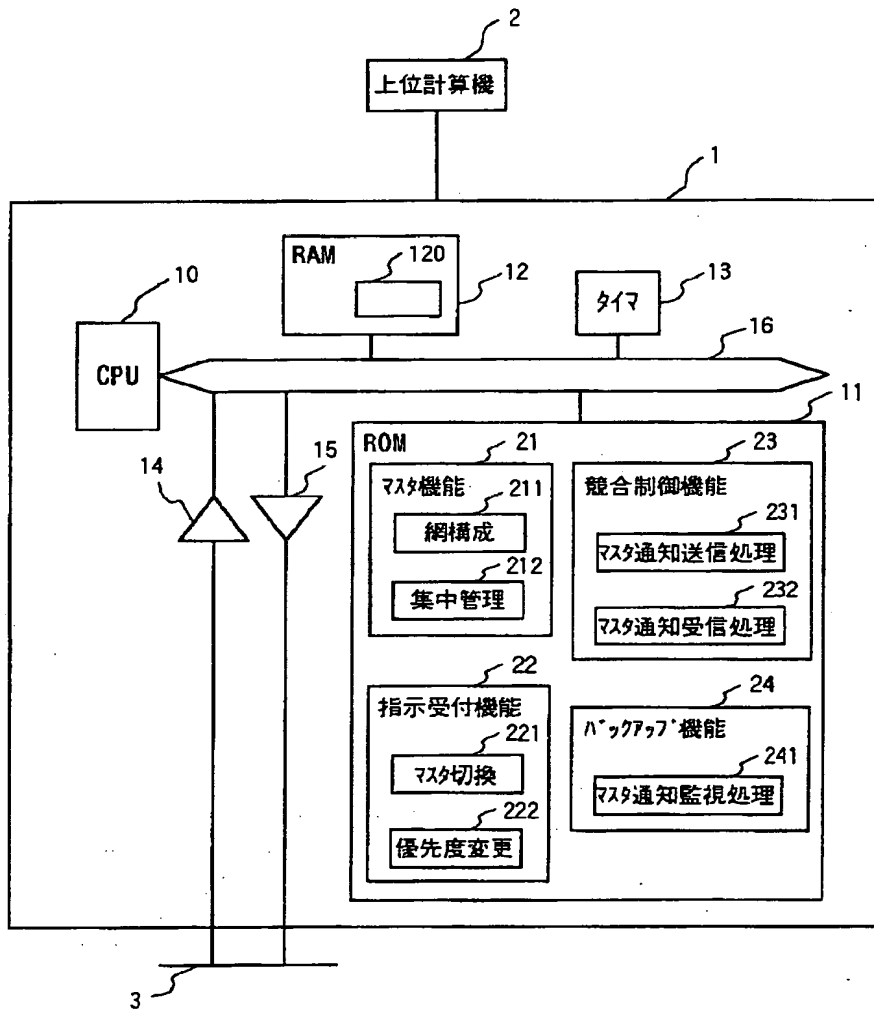
【図12】さらに他の実施例によるマスタ不在時のバックアップを示すタイムチャート。

【符号の説明】

1…制御ステーション、2…計算機、3…伝送路、10…CPU、11…ROM、12…RAM、13…タイム、14…受信回路、15…送信回路、16…内部バス、21…マスタ機能、211…網構成処理プログラム、212…集中管理プログラム、22…指示受付機能、221…マスタ切換処理プログラム、222…優先度変更処理プログラム、23…競合制御機能、231…マスタ通知送信処理プログラム、232…マスタ切換処理プログラム、24…バックアップ機能、241…マスタ通知監視処理プログラム、101…スタートデリミタ(SD)、102…ファンクションコード(FC)、103…ディスティネーションアドレス(DA)、104…ソースアドレス(SA)、105…データ(Data)、106…フレームチェックシーケンス(FCS)、107…エンドデリミタ(ED)、108…優先度(PRI)、109…INFO、201…管理テーブル。

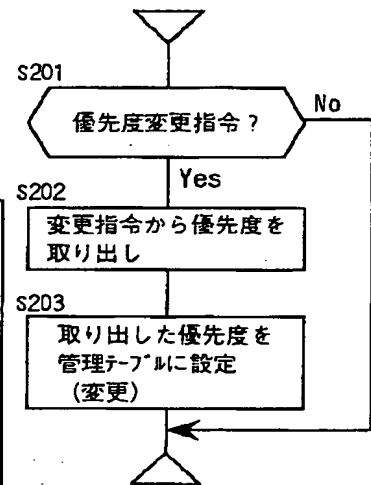
【図1】

図 1



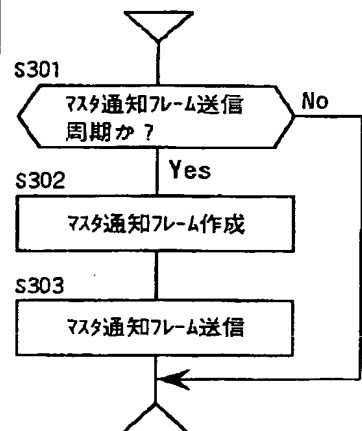
【図4】

図 4



【図6】

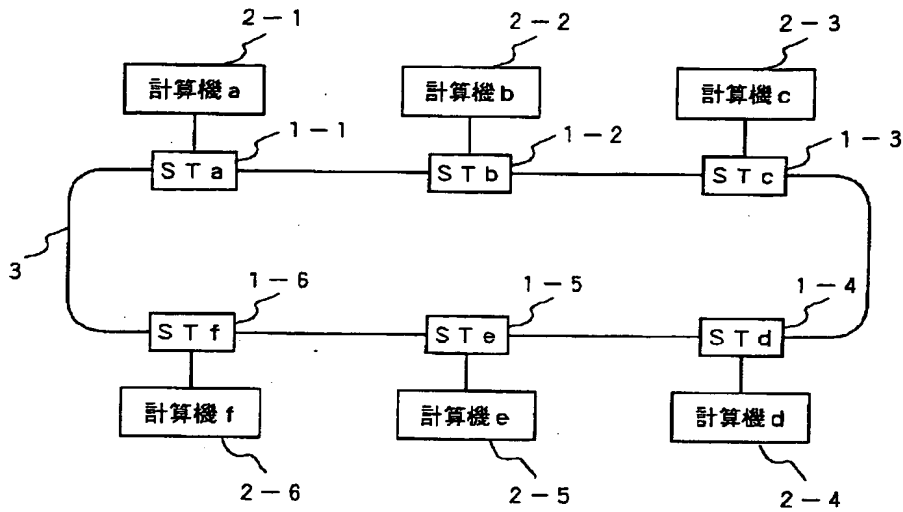
図 6





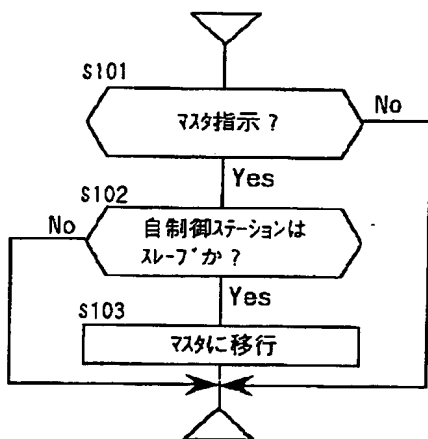
【図2】

図 2



【図3】

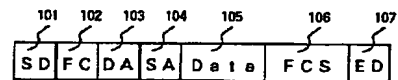
図 3



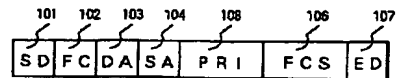
【図5】

図 5

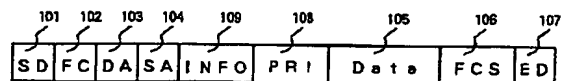
(a)



(b)

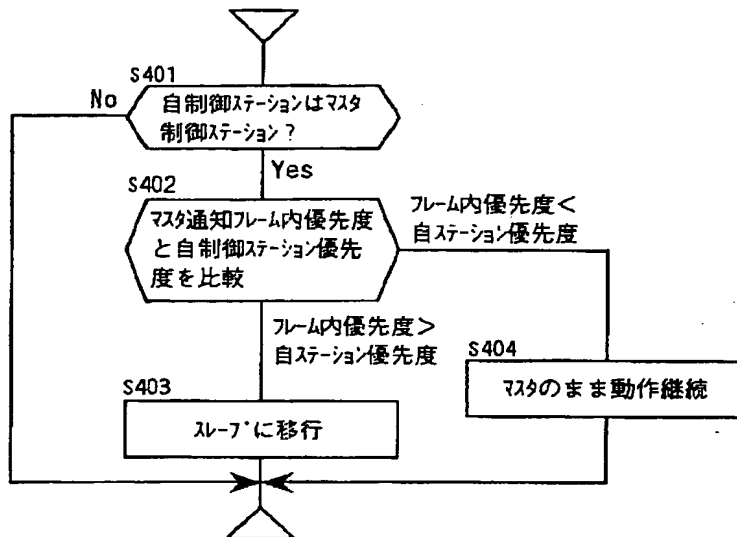


(c)



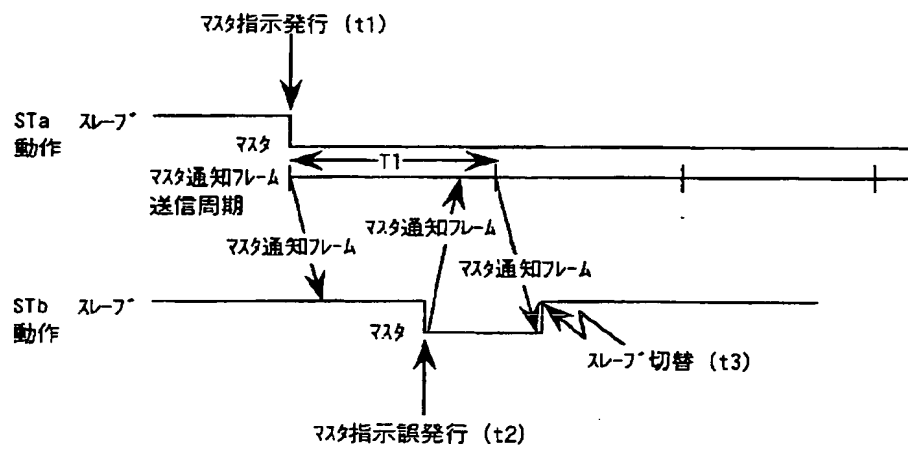
【図 7】

圖 7



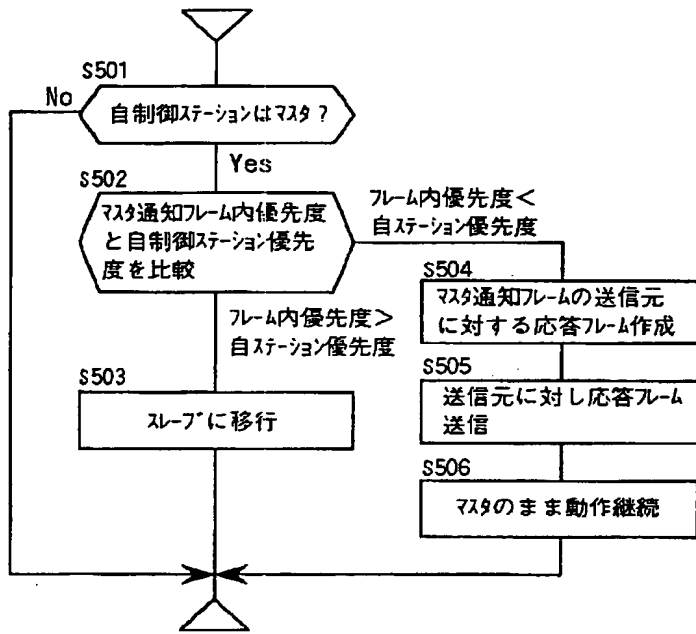
【図 8】

図 8



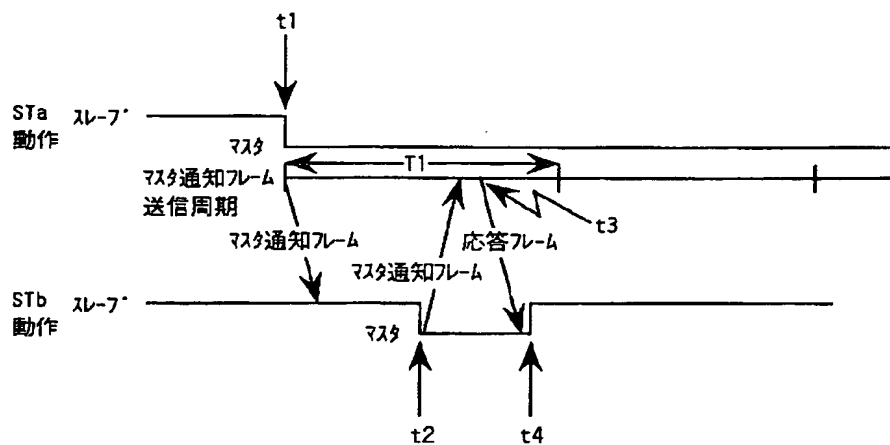
【図 9】

図 9



【図 10】

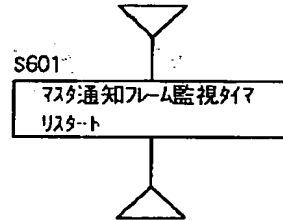
図 10



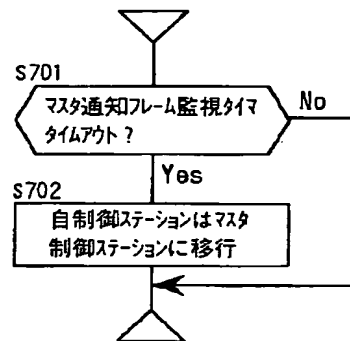
【図 11】

図 11

(a)

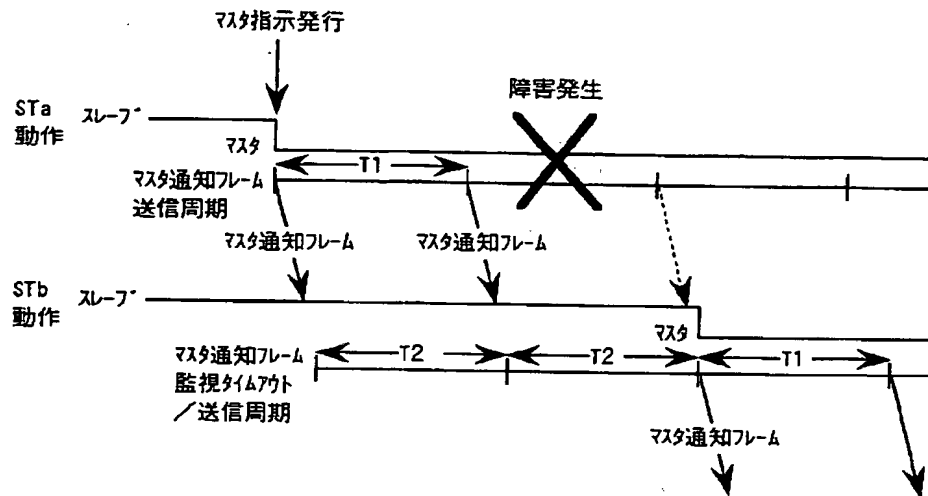


(b)



【図12】

図 12



フロントページの続き

- (72) 発明者 佐藤 征浩  
茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 日立プロセスコンピュータエンジニアリング株式会社内
- (72) 発明者 佐藤 秀也  
茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 日立プロセスコンピュータエンジニアリング株式会社内
- (72) 発明者 鈴木 邦夫  
茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 日立プロセスコンピュータエンジニアリング株式会社内

- (72) 発明者 熊谷 信宏  
茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 日立プロセスコンピュータエンジニアリング株式会社内
- (72) 発明者 大貫 健  
茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 株式会社日立製作所大みか工場内
- (72) 発明者 丸山 久幸  
茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 株式会社日立製作所大みか工場内
- (72) 発明者 中野 義弘  
茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 株式会社日立製作所大みか工場内
- (72) 発明者 河野 一男  
茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 日立プロセスコンピュータエンジニアリング株式会社内